

DERWENT-ACC-NO: 1996-494824

DERWENT-WEEK: 199649

COPYRIGHT 2007 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Magnetic head slider with collision prevention function  
for magnetic disk drive such as hard disk drive - has  
outflow portion of gas in rail part which is constituted  
by number of convex parts

PATENT-ASSIGNEE: HITACHI LTD[HITA]

PRIORITY-DATA: 1995JP-0057517 (March 16, 1995)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
JP 08255329 A	October 1, 1996	N/A	008	<u>G11B 005/60</u>

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP 08255329A	N/A	1995JP-0057517	March 16, 1995

INT-CL (IPC): G11B005/60, G11B021/21

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 08255329A

BASIC-ABSTRACT:

The slider (1) has opposingly arranged rail parts (3,4) which generate positive pressure in the gas flow surface. A groove is formed one step below from the rail parts.

The outflow portion of the gas in the rail part is constituted by a number of convex parts (8A-8E).

ADVANTAGE - Detects amount of lubricant, grease and oil adhered to slider. Prevents collision of slider and magnetic disk resulting from oil part adhesion, effectively.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/11

TITLE-TERMS: MAGNETIC HEAD SLIDE COLLIDE PREVENT FUNCTION MAGNETIC DISC DRIVE

HARD DISC DRIVE OUTFLOW PORTION GAS RAIL PART CONSTITUTE NUMBER  
CONVEX PART

**ADDL-INDEXING-TERMS:**  
**HDD**

**DERWENT-CLASS: T03**

**EPI-CODES: T03-A05C1A; T03-N01;**

**SECONDARY-ACC-NO:**  
**Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1996-417341**

(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成8年(1996)10月1日

審査請求 未請求 請求項の数1 OL (全 8 頁)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 回転する磁気ディスクに対向して配置されるスライダの気体軸受面に、レール部と、それから一段低く形成された溝部とを設けてなる磁気ヘッドスライダにおいて、

上記レール部における空気流の流出端部の少なくとも表面側が、空気流の流れ方向に伸びた複数の突部をもつことを特徴とする磁気ヘッドスライダ。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、ハードディスクドライブ等の磁気ディスク装置に搭載される磁気ヘッドスライダに係り、特に、磁気ヘッドと磁気ディスクとの粘着を防止するようにした磁気ヘッドスライダに関する。

【0002】

【従来の技術】従来の磁気ディスク装置においては、特公昭57-569号公報に開示されているような、少なくとも2本のまっすぐなレール表面が、空気ベアリング表面を形成する磁気ヘッドスライダが広く使われてきた。また、特開平2-101688号公報に開示されているような、その後端（ここでは、後端とは空気流の流出端側を指すものと理解されたい）がスライダ後端までは達していない1対のサイドレールと、その間に配置された1本のセンタレールとを持ち、このセンタレール後端に、磁気ヘッドを搭載するタイプの磁気ヘッドスライダも実用に供されてきた。

【0003】ところで近時は、高記録密度の達成のため、磁気抵抗型ヘッドや、磁気ディスクの内周から外周にわたってほぼ同じ記録密度とする記録方式が使われ始め、これらの性能を生かすために、磁気ディスクの内周側から外周側まで磁気ヘッドスライダの浮上量をほぼ一定に保ちたいという要求がでてきた。このため負圧力を利用して、内周側から外周側まで浮上量を一定に保つ方式のスライダが、特開平6-124562号公報や特開平6-215516号公報に開示されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】最近の磁気ディスクは、記録密度を向上させるために、ディスク表面が非常に平滑になっており、磁気ディスク装置の停止時に、磁気ヘッドスライダと磁気ディスクとが粘着しやすくなっている。またさらに、浮上量自体が非常に小さくなっているため、それにともない、磁気ヘッドスライダと磁気ディスクとの接触により、磁気ディスク上の潤滑剤や磁気ディスク装置のグリス等の油分が、磁気ヘッドスライダに付着し、これによって磁気ディスク装置の停止時に、磁気ヘッドスライダと磁気ディスクとが粘着を引き起こしやすく、装置の信頼性の面で大きな問題となっている。

【0005】ディスク回転時においては、ディスク上に時として存在する余分な潤滑剤や、まれではあるがディ

スク上に僅かに被着したグリス等の油分は、まず、スライダのレール面における空気流の流出側（レール面における浮上量の小さい部分側）付近に付着しやすい。ここで、レールがスライダ後端まで達していない形状をとる磁気ヘッドスライダの場合には、レール面の後端側に付着した潤滑剤やグリス等の油分は、レール面上を流れてレール後縁まで達し、溝部及び溝部とレール後縁の境界に付着する。したがって、磁気ディスク装置の稼働停止後には、磁気ヘッドスライダと磁気ディスクは接触するので、溝部及び溝部とレール後縁の境界に付着した油分は、磁気ヘッドスライダのレール面と磁気ディスクとの間に入り込み、粘着の原因になる。

【0006】またさらに、負圧利用型磁気ヘッドスライダの場合は、一般に三方をレールで囲まれた溝部を有している。ディスク回転時においては、ディスク上に時として存在する余分な潤滑剤や、まれではあるがディスク上に僅かに被着したグリス等の油分は、上記したように、まずレール面における空気流の流出側（レール面における浮上量の小さい部分側）付近に付着しやすい。この場合、レールがスライダ前方から後方に向かって伸び、スライダ後端まで達していないサイドレールであるときには、スライダのサイドレールにおける浮上量の最も小さい部分付近（サイドレールの後縁のスライダ後端に一番近い箇所付近）に付着・成長した油分は、磁気ディスク装置を長時間稼働させるとディスク上に脱落して比較的まとまった量となることが想定され、これがスライダ前方から進入するとクロスレールに付着し、更に流れて溝部に付着する。したがって、磁気ディスク装置の稼働停止後に磁気ヘッドスライダと磁気ディスクが接触すると、クロスレールの後方の溝部に付着した油分は、磁気ヘッドスライダのレール面と磁気ディスクとの間に入り込み、さらに粘着を引き起こしやすくなる。

【0007】ところで、磁気ヘッドスライダ側の粘着防止対策としては、特公昭58-21329号公報に開示されているように、空気ベアリング面をわん曲させ、磁気ディスクとの接触面積を減らす手法が効果的である。しかしながら、この手法では、潤滑剤やグリス等の油分が介在した場合の粘着現象の解決は困難である。

【0008】また、この他の対策として特開昭63-282912号公報に開示されているように、潤滑剤の付着を防止するような薄膜を磁気ヘッドスライダ表面に成膜する方法や、特開平4-34782号公報に開示されているように、浮上特性を規定する面以外の磁気ディスクとの対向面に、表面を粗くした磁気ディスクとの接触領域を設け、この領域で磁気ディスクに接触させることにより、粘着を防止する手法などが試みられてきた。しかしながら、これらの手法は、磁気ヘッドスライダあるいは磁気ディスクの製作工数が増える上に、やはり、潤滑剤やグリス等の油分が介在した場合の粘着現象の解決は困難である。

【0009】以上のように従来技術においては、磁気ヘッドスライダ及び磁気ディスク相互の平面度にのみ着目した粘着解決手法をとっていたので、潤滑剤やグリス等の油分が介在した場合の粘着現象を効果的に解決することは困難であった。

【0010】したがって、本発明の解決すべき技術的課題は、上記した従来技術のもつ問題点を解消することにより、その目的とするところは、潤滑剤やグリス等の油分が磁気ヘッドスライダに付着することを抑止し、油分付着に起因する磁気ヘッドスライダと磁気ディスクとの粘着を効果的に防止し、以って信頼性の高い磁気ディスク装置を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は上記した目的を達成するため、回転する磁気ディスクに対向して配置されるスライダの気体軸受面に、正圧を発生するレール部と、それから一段低く形成された溝部とを設けてなる磁気ヘッドスライダにおいて、上記レール部における空気流の流出端部が、空気流の流れ方向に伸びた複数の突部をもつように、構成される。

【0012】

【作用】磁気ヘッドスライダのレール面に潤滑剤やグリス等の油分が付着した場合、油分は、そのレールの後縁側（レール部の空気流の流出側端）に集まることが実験により確認されている。特に、そのレールがスライダ後端まで達していない場合、油分は、そのレールの後縁の一番スライダ後端に近いところの溝部とレール後縁の境界において、大きく成長する。そこで、このレールの後縁辺に、空気流の流れ方向に伸びた複数の突部を形成することにより、各突部の稜線に沿って油分を流れやすくして流動性を高め、これによって、レール後縁での油分の付着・成長を抑え、以って、油分付着に起因する磁気ヘッドスライダと磁気ディスクとの粘着を防止できる。

【0013】

【実施例】以下、本発明の詳細を図示した各実施例によって説明する。

【0014】〈第1実施例〉図1は、本発明の第1実施例に係る磁気ヘッドスライダの斜視図で、磁気ディスクに対向する気体軸受面側を上側に示してある。また図2は、図1の磁気ヘッドスライダの気体軸受面を示す平面図である。

【0015】図1、図2において、1は磁気ヘッドスライダ（以下、スライダ1と称す）、2は磁気ヘッド、3、3は1対のサイドレール、4はクロスレール、5はセンタパッド、6は溝、7はテーパ、8Aは複数の突部であり、Rはディスク走行による空気流の流れ方向である。

【0016】図1、図2に示すように、スライダ1の磁気ディスクへの対向面側（気体軸受面側）には、1対のサイドレール3とクロスレール4とが形成され、この正

圧発生用の各レール3、4により溝6を取り囲み、溝6により負圧を発生させるようになっている。溝6の溝深さは、約10μm未満に設定されている。また、ロール方向の空気膜剛性を上げるために、センタパッド5は極力小さく設けられており、センタパッド5の流出端側には磁気ヘッド2が搭載されている。なお、スライダ1の気体軸受面は、イオンミリング等で加工される。

【0017】本実施例においては、スライダ1の後端まで達していないサイドレール3、3における空気流の流出端側3a、3a、および、クロスレール4における空気流の流出端側4aには、それぞれ複数の突部8Aが形成されており、各突部8Aはその尖端側が空気流の流れ方向に伸びた三角形のものに形成されている。

【0018】上記のような突部8Aを設けることによって、ディスク回転による空気流により、各突部8Aの稜線に沿って油分が流れやすくなり、また、複数の突部8Aを設けることによって、油分を分散して流すことが可能となり、総じて、突部8Aからの油分の切れを良く（突部8Aからの油分の離脱時間を短く）することができ、よって、従来生じていたレール後縁での油分の付着・成長を効果的に抑えることが可能となり、以って、油分付着に起因する磁気ヘッドスライダと磁気ディスクとの粘着を防止できる。また、油分はスライダ1から、分散して短時間で離脱するため、スライダ1から離脱した油分がまとまる虞もなくなる。

【0019】これに対して、従来構成においては、レールの後端辺は直線状であり、また、この後端辺はディスク走行方向（空気流の流れ方向）と直交する角度に近いものであったため、油分の切れが悪く、レール後縁で油分が付着・成長しやすいものであった。

【0020】なお、本実施例では、サイドレール3、3以外に、安全性を見込んでクロスレール4の流出端側にも突部8Aを設けているが、サイドレール3、3の流出端側にのみ突部8Aを設けても、油分の付着・成長を抑え、粘着の発生を抑止することができる。これは、スライダ1の後端まで達していないサイドレール3をもつスライダの場合には、サイドレール3後縁の近傍に油分が最も付着しやすいことが経験的に確認されており、これに起因する粘着が多いためである（なお、これは以下の各実施例においても同様である）。

【0021】〈第2実施例〉図3は、本発明の第2実施例に係る磁気ヘッドスライダの気体軸受面を示す平面図である。同図において、先の実施例に示した構成要素と均等なものには、同一符号を付し、その説明は重複を避けるため割愛する（なお、これは以下の各実施例においても同様である）。

【0022】本実施例におけるスライダ1の気体軸受面の基本的構成は、図1の前記第1実施例と同様である。本実施例が第1実施例と相違するのは、サイドレール3、3における空気流の流出端側3a、3a、およびク

ロスレール4における空気流の流出端側4aに、空気流の流れ方向に伸びるようにそれぞれ形成した複数の突部8Bを、先端角度が小さい、尖鋭な形状のものとした点にある。斯様な構成をとる本実施例においても、前記各実施例と同等以上の効果を奏する。

【0023】〈第3実施例〉図4は、本発明の第3実施例に係る磁気ヘッドスライダの気体軸受面を示す平面図である。

【0024】本実施例におけるスライダ1の気体軸受面の基本的構成も、図1の前記第1実施例と同様である。10 本実施例が第1実施例と相違するのは、サイドレール3、3における空気流の流出端側3a、3a、およびクロスレール4における空気流の流出端側4aに、空気流の流れ方向に伸びるようにそれぞれ形成した複数の突部8Cを、丸みを持った膨出部にした点にある。斯様な構成をとる本実施例においても、前記第1、第2実施例よりも多少その効果は劣るも、スライダ1への油分の付着・成長を効果的に抑えることが可能となり、以って、油分付着に起因するスライダとディスクとの粘着を防止できる。

【0025】〈第4実施例〉図5は、本発明の第4実施例に係る磁気ヘッドスライダの気体軸受面を示す平面図である。

【0026】本実施例におけるスライダ1の気体軸受面の基本的構成も、図1の前記第1実施例と同様である。本実施例が第1実施例と相違するのは、サイドレール3、3における空気流の流出端側3a、3a、およびクロスレール4における空気流の流出端側4aに、空気流の流れ方向に伸びるようにそれぞれ形成した複数の突部8Dを、短冊状の形状のものとした点にある。斯様な構成をとる本実施例においても、前記第3実施例よりも多少その効果は劣るも、スライダ1への油分の付着・成長を効果的に抑えることが可能となり、以って、油分付着に起因するスライダとディスクとの粘着を防止できる。

【0027】なお、以上に述べた第1〜第4実施例の突部8A〜8Dの形状は、適宜に組み合わせて用いることも可能である。

【0028】〈第5実施例〉図6は、本発明の第5実施例に係る磁気ヘッドスライダの斜視図で、磁気ディスクに対向する気体軸受面側を上側に示してある。図6におい 40 て、9はセンタレール、10はクロスレール4及びテーパー7に設けたスリットである。

【0029】本実施例は、磁気ヘッド1を搭載する箇所を、第1実施例のようにセンタパッド5の流出端ではなく、センタレール9の流出端とした点が第1実施例と相違する。センタレール9の幅を十分細くすることによりロール方向の空気膜剛性を確保し、また、センタパッド5のように流入側の溝部との境界で塵埃を拾う心配のない構成となっている。なお、クロスレール4及びテーパー7におけるスリット10は、あってもなくても構わな 50

い。

【0030】本実施例においても、サイドレール3、3における空気流の流出端側3a、3a、および、クロスレール4における空気流の流出端側4aには、それぞれ複数の突部8Aが形成されており、各突部8Aはその尖端側が空気流の流れ方向に伸びた三角形のものに形成されている。

【0031】したがって、斯様な構成をとる本実施例においても、前記第1実施例とほぼ同等の効果を奏する。なお、突部8Aは、前記第2〜第4実施例の突部8B〜8Dであっても、突部8A〜8Dの形状を適宜に組み合わせたものであっても、差し支えない。

【0032】〈第6実施例〉図7は、本発明の第6実施例に係る磁気ヘッドスライダの斜視図で、磁気ディスクに対向する気体軸受面側を上側に示してある。

【0033】本実施例が、図6の第5実施例と相違するのは、テーパー5をくさび形状とし、テーパー5の面積を小さくした点と、クロスレール4及びテーパー7におけるスリット10をなくした点にある。このように、テーパー5をくさび形状とすることにより、スライダ前方から到来する浮遊異物やディスク上の付着異物は、スライダの左右へ排除され、異物が付着して浮上特性を損なったり、レールとディスクの間にかみ込んで、ディスクを損傷させたりする可能性が低減される。

【0034】本実施例においても、サイドレール3、3における空気流の流出端側3a、3a、および、クロスレール4における空気流の流出端側4aには、それぞれ複数の突部8Aが形成されており、各突部8Aはその尖端側が空気流の流れ方向に伸びた三角形のものに形成されている。

【0035】したがって、斯様な構成をとる本実施例においても、前記第1実施例とほぼ同等の効果を奏する。なお、突部8Aは、前記第2〜第4実施例の突部8B〜8Dであっても、突部8A〜8Dの形状を適宜に組み合わせたものであっても、差し支えない。

【0036】〈第7実施例〉図8は、本発明の第7実施例に係る磁気ヘッドスライダの斜視図で、磁気ディスクに対向する気体軸受面側を上側に示してある。

【0037】本実施例が、図6の第5実施例と相違するのは溝部6の深さである。前記第1〜第6実施例においては、溝部6の深さは10 $\mu$ m未満と浅く設定されているが、本実施例においては、溝6の深さは10 $\mu$ m以上と深く設定されており、負圧力の働かない形状となっている。

【0038】この本実施例のような、正圧型磁気ヘッドスライダにおいても、サイドレール3、3における空気流の流出端側3a、3a、および、クロスレール4における空気流の流出端側4aには、それぞれ複数の突部8Aが形成されており、各突部8Aはその尖端側が空気流の流れ方向に伸びた三角形のものに形成されている。

【0039】したがって、斯様な構成をとる本実施例においても、前記第1実施例とほぼ同等の効果を奏する。なお、突部8Aは、前記第2～第4実施例の突部8B～8Dであっても、突部8A～8Dの形状を適宜に組み合わせたものであっても、差し支えない。

【0040】〈第8実施例〉図9は、本発明の第8実施例に係る磁気ヘッドスライダの斜視図で、磁気ディスクに対向する気体軸受面側を上側に示してある。

【0041】上述してきた第1～第7実施例においては、気体軸受面はイオンミリング等の機械的切削加工以外の手法で加工され、気体軸受面の形状を、予め前記各実施例のように設計することにより、追加工なしで製作できるようになっている。

【0042】これに対し、本実施例のスライダ1の気体軸受面のサイドレール3、センタパッド5、溝6は、機械的切削加工により形成してあり、前記各実施例に対してクロスレールのない構成となっている。そして、スライダ後端まで達していないサイドレール3、3における空気流の流出端側3a、3aには、それぞれ複数の突部8Aが形成されており、各突部8Aはその尖端側が空気流の流れ方向に伸びた3角形のものに形成されている。この突部8Aは、イオンミリング等により加工される。

【0043】斯様な構成をとる本実施例においても、前記第1実施例とほぼ同等の効果を奏する。なお、突部8Aは、前記第2～第4実施例の突部8B～8Dであっても、突部8A～8Dの形状を適宜に組み合わせたものであっても、差し支えない。

【0044】〈第9実施例〉図10は、本発明の第9実施例に係る磁気ヘッドスライダの斜視図で、磁気ディスクに対向する気体軸受面側を上側に示してある。

【0045】本実施例も、図9の第8実施例と同様に、スライダ1の気体軸受面のサイドレール3、センタパッド5、溝6は、機械的切削加工により形成してある。本実施例が図9の第8実施例と相違するのは、サイドレール3、3における空気流の流出端側3a、3aの表面側を、数μm削って、サイドレール3の後端表面に、複数の突部8Eを形成した点にある。

【0046】斯様な構成をとる本実施例においては、前記各実施例に比して、突部8Eによる油分の切れ効果は落ちるも、レールの後端に突部のない従来構成に較べると、レール後縁での油分の付着・成長を効果的に抑えることが可能となる。

【0047】〈第10実施例〉図11は、本発明の第10実施例に係る磁気ヘッドスライダの気体軸受面を示す平面図である。

【0048】本実施例が、図1、2の第1実施例と相違するのは、センタパッド5における空気流の流出端側にも、複数の突部8Aを形成した点にある。このようにセンタパッド5の後端にも突部8Aを形成する場合には、磁気ヘッド2をセンタパッド5の流出端よりもスライダ

前方側へ設けて、センタパッド5の加工の邪魔にならないようにする。

【0049】斯様な構成をとる本実施例においては、より一層、油分の付着・成長を効果的に抑えることが可能となる。なお、突部8Aは、前記第2～第4実施例の突部8B～8Dであっても、突部8A～8Dの形状を適宜に組み合わせたものであっても、差し支えない。

【0050】なおまた、センタパッド5ではなく、例えば前記図6の第5実施例のように、スライダ後端まで達したセンタレール9の後端に、適宜形状の複数の突部を設けてもよく、この場合も、磁気ヘッドをセンタレール流出端よりもスライダ前方側へ設けるなどして、レール後端の加工の邪魔にならないようにする。

【0051】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、レール部における空気流の流出端部に、空気流の流れ方向に伸びた複数の突部を設けたので、各突部の稜線に沿って油分が流れやすくなり、また、複数の突部を設けることによって、油分を分散して流すことが可能となり、総じて、突部からの油分の切れを良く（突部からの油分の離脱時間を短く）することができる。よって、従来生じていたレール後縁での油分の付着・成長を効果的に抑えることが可能となり、以って、油分付着に起因する磁気ヘッドスライダと磁気ディスクとの粘着を防止できる。また、油分はスライダから分散して短時間で離脱するため、スライダから離脱した油分がまとまる虞もなくなり、従来のようにスライダからディスク上に脱落した油分が、スライダの流入端から再進入してクロスレールに付着する危険性も殆どなくなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例に係る磁気ヘッドスライダの斜視図である。

【図2】図1の磁気ヘッドスライダの空気軸受面を示す平面図である。

【図3】本発明の第2実施例に係る磁気ヘッドスライダの空気軸受面を示す平面図である。

【図4】本発明の第3実施例に係る磁気ヘッドスライダの空気軸受面を示す平面図である。

【図5】本発明の第4実施例に係る磁気ヘッドスライダの空気軸受面を示す平面図である。

【図6】本発明の第5実施例に係る磁気ヘッドスライダの斜視図である。

【図7】本発明の第6実施例に係る磁気ヘッドスライダの斜視図である。

【図8】本発明の第7実施例に係る磁気ヘッドスライダの斜視図である。

【図9】本発明の第8実施例に係る磁気ヘッドスライダの斜視図である。

【図10】本発明の第9実施例に係る磁気ヘッドスライダの斜視図である。

9

10

【図11】本発明の第10実施例に係る磁気ヘッドスライダの空気軸受面を示す平面図である。

【符号の説明】

- 1 スライダ（磁気ヘッドスライダ）
- 2 磁気ヘッド
- 3 サイドレール
- 4 クロスレール

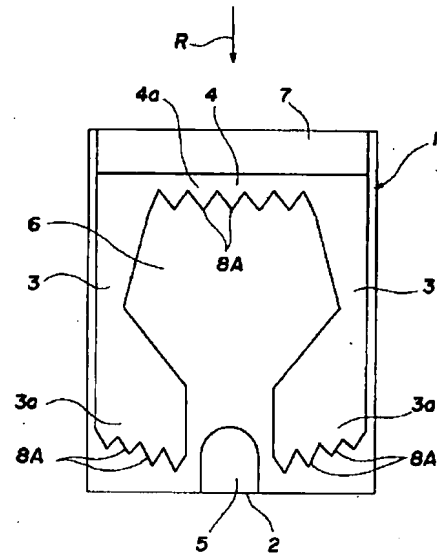
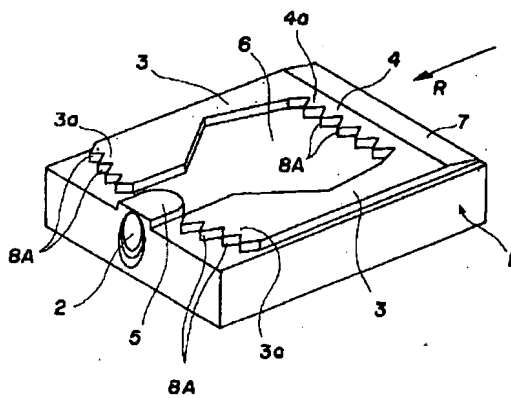
- 5 センタパッド
- 6 溝
- 7 テーパ
- 8A, 8B, 8C, 8D, 8E 突部
- 9 センタレール
- 10 スリット

【図1】

【図2】

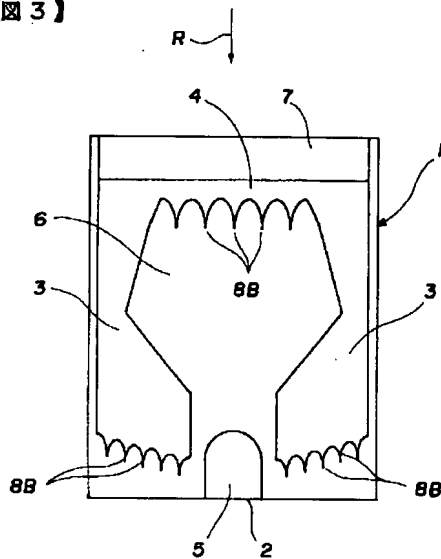
【図1】

【図2】



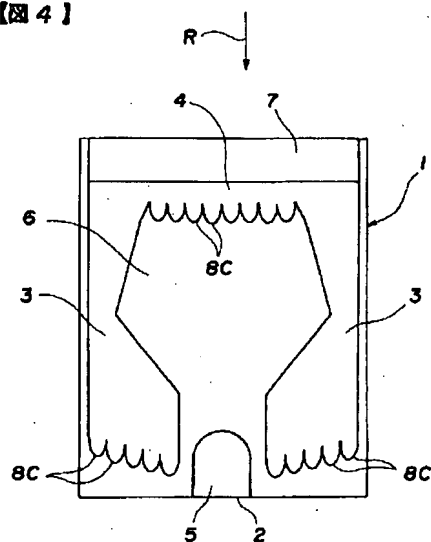
【図3】

【図3】



【図4】

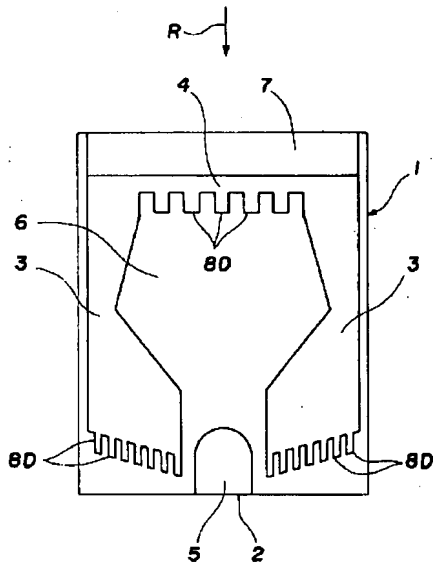
【図4】





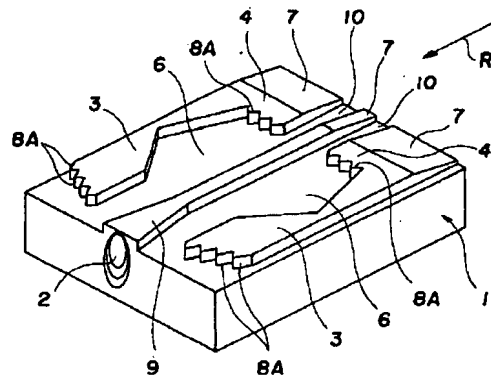
【図5】

【図5】



【図6】

【図6】

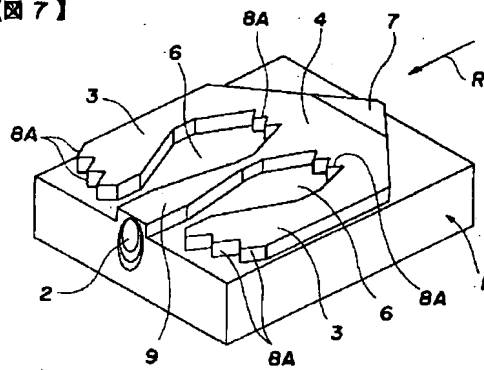


【図8】

【図8】

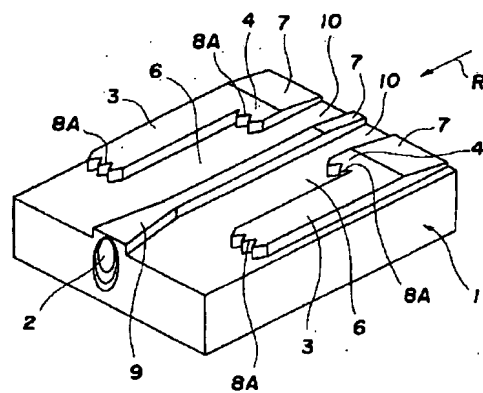
【図7】

【図7】



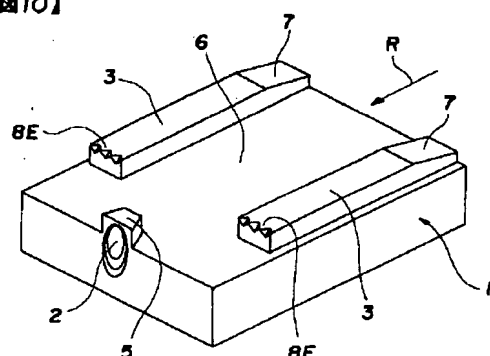
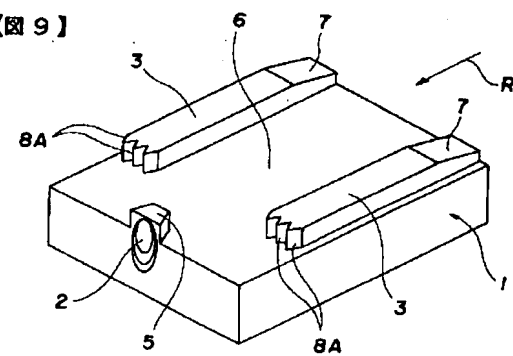
【図10】

【図10】



【図9】

【図9】



【図11】

【図11】

